



# KUXULKAB'

ISSN 1665-0514

REVISTA DE  
**DIVULGACIÓN**  
División Académica de Ciencias Biológicas

• Volumen XIV • Número 26 • Enero - Junio 2008 •

**Universidad Juárez Autónoma de Tabasco**



# KUXULKAB'

ISSN 1665-0514

## REVISTA DE DIVULGACIÓN

División Académica de Ciencias Biológicas  
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

*Kuxulkab' Voz chontal - tierra viva, naturaleza*

### CONSEJO EDITORIAL

Dra. Lilia Gama  
Editor en jefe

Dr. Randy Howard Adams Schroeder  
Dr. José Luis Martínez Sánchez  
Editores Adjuntos

Biol. Ma. Leandra Salvadores Baledón  
Editor Asistente

### COMITÉ EDITORIAL EXTERNO

**Dra. Silvia del Amo**  
Universidad Veracruzana

**Dra. Carmen Infante**  
Servicios Tecnológicos de Gestión Avanzada  
Venezuela

**Dr. Bernardo Urbani**  
Universidad de Illinois

**Dr. Guillermo R. Giannico**  
Fisheries and Wildlife Department,  
Oregon State University

**Dr. Joel Zavala Cruz**  
Colegio de Posgraduados, Campus Tabasco

**Dr. Wilfrido Miguel Contreras Sánchez**  
División Académica de Ciencias Biológicas  
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

**Israel López Gama**  
Apoyo editorial

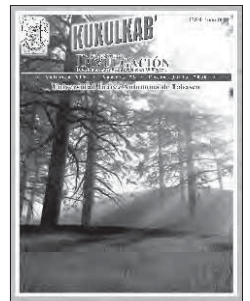
Publicación citada en:

- El índice bibliográfico PERIÓDICA., índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias. Disponible en <http://www.dgbiblio.unam.mx>
- E-mail: [publicaciones@cicea.ujat.mx](mailto:publicaciones@cicea.ujat.mx)
- <http://www.ujat.mx/publicacion>

KUXULKAB' Revista de Divulgación de la División Académica de Ciencias Biológicas, publicación semestral de junio 2001. Número de Certificado de Reserva otorgado por Derechos: 04-2003-031911280100-102. Número de Certificado de Licitud de Título: (11843). Número de Certificado de Licitud de Contenido: (8443). Domicilio de la publicación: Km. 0.5 Carretera Villahermosa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya. Villahermosa, Tabasco. Tel. y fax (93) 54 43 08. Imprenta: Imagen Gráfica, Morelos y Pavón No. 211. Col Miguel Hidalgo C. P. 86150 Villahermosa, Tabasco. Distribuidor: División Académica de Ciencias Biológicas Km. 0.5 Carretera Villahermosa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya. Villahermosa, Tabasco.

**Nuestra Portada:**

Diseñada por:  
Liliana López Gama  
Estudiante de diseño y  
comunicación visual  
FES Cuautitlán



## **Estimados lectores de Kuxulkab´.**

**E**ste primer semestre del 2008 ha puesto a nuestro estado en un proceso de reconstrucción con un alto compromiso y mayor conciencia de los impactos que ocasionamos al ambiente y que seguramente se magnifican dada la vulnerabilidad geográfica de nuestro estado. Los esfuerzos hoy están dirigidos a generar tanto estrategias de mitigación como de adaptación a fenómenos extremos que se presenten en nuestro estado.

El número que ahora se presenta agrupa una interesante variación que incluye varios artículos relacionados con los servicios ambientales. En ellos se presentan resultados de investigaciones de tesis vinculadas a proyectos de investigación que se llevan a cabo en nuestra escuela por académicos y estudiantes. Los doce artículos incluidos en este número destacan la importancia tanto de estudios básicos como aplicados en una amplia gama de temas como son alternativas sustentables, y captura de carbono, incluyendo datos del conocimiento tradicional de las plantas y aspectos relacionados con los parásitos de peces. Se presenta a su vez información resultante de investigaciones relacionadas con la gestión en el área ambiental.

Como siempre, los invitamos a enviarnos sus manuscritos y esperamos que esta invitación cada vez más sea aprovechada en especial por nuestros estudiantes, no sólo aquellos que han terminado o se encuentran realizando sus proyectos de tesis cuyos resultados de sus investigaciones quieran compartir, sino también a aquellos estudiantes que mediante notas informativas que desarrollen durante sus cursos quieran compartir con nuestros lectores los temas que consideren serán de interés general o de utilidad a sus compañeros. Agradecemos el interés de los colaboradores de otras instituciones interesadas en la divulgación de la ciencia que comparten con nosotros temas de interés general así como los resultados de sus proyectos y los exhortamos a continuar haciéndolo. Reiteramos nuestro sincero continuo agradecimiento a los colegas que desinteresadamente colaboran en el arbitraje que nos permite mantener la calidad de los trabajos.

**Lilia Gama**  
Editor en Jefe

**Wilfrido Miguel Contreras Sánchez**  
Director

***División Académica de Ciencias Biológicas***  
***Universidad Juárez Autónoma de Tabasco***



---

## Captura de Carbono en un Pastizal de La Ranchería Emiliano Zapata, Centro, Tabasco

Guadalupe Cordova Reyes

Humberto Hernández Trejo

José Luis Martínez Sánchez

División Académica de Ciencias Biológicas

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Km. 0.5 carretera Villahermosa-Cárdenas

Villahermosa, Tabasco

[werbeer@hotmail.com](mailto:werbeer@hotmail.com)

### Resumen

Este trabajo se realizó en un pastizal de la ranchería Emiliano Zapata, para determinar la cantidad de carbono de la biomasa aérea presente en el sistema de pastizal, estableciéndose un muestreo puntual. En el sitio se trazó un cuadro de 1600 m<sup>2</sup> (20 x 80 m) estableciéndose como unidad experimental permanente con un lote de 20 subcuadrantes al azar de 2 x 2 m. El material colectado de los subcuadrantes fueron analizados en el herbario de la “División Académica de Ciencias Biológicas” DACBIOL., en la cual fueron identificadas las especies y la cantidad de carbono. El promedio total de carbono fue de 188.52 kg C/ha ó 0.188 t C/ha y esto está dado por herbáceas y gramíneas, de las familias Poaceae, Heliconiaceae, Curcubitaceae, Apocynaceae, Commelinaceae, Boraginaceae.

### Introducción

Las áreas de interés para la mitigación del efecto invernadero, corresponden a la capacidad de captación y retención de carbono por parte de los bosques, tanto naturales como plantaciones forestales. Esto se debe a que los bosques desempeñan un papel primordial en el ciclo global del C, almacenado en grandes cantidades de este elemento en biomasa y en el suelo, además de su intercambio con la atmósfera a través de los procesos de fotosíntesis y respiración (Houghton, 1990). Sin embargo los bosques también pueden ser fuentes de C atmosférico cuando estos son perturbados por causas humanas o naturales por ejemplo: incendios forestales, utilización de los malos sistemas de explotación y de aprovechamiento, tales como corta y quema para transformación de suelos en otros usos no forestales.

Se sabe que los responsables del aumento de la temperatura global es el CO<sub>2</sub> atmosférico, cuya concentración ha aumentado considerablemente a partir de la era de la industria debido al uso y combustión de los combustibles fósiles, sin embargo, el cambio de uso de suelo se debe a la tala de terrenos forestales para convertirlos a terrenos de cultivos, esto ha contribuido también, con el incremento de este gas hacia la atmósfera (Houghton, 1999). Diferentes autores (Schneider, 1989; Houghton y Woodwell, 1989; Lashof y Ahuja, 1994; Dixon *et al.*, 1994; Masera, 1995; Schimel, 1995; Ordóñez, 1998) afirman que el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) es uno de los Gases de Efecto Invernadero más importantes y que su emisión a la atmósfera por el cambio en el uso del suelo ocupa el segundo lugar a nivel mundial con una fuerte contribución de las zonas tropicales. Una quinta parte de las emisiones de CO<sub>2</sub> mundiales se deben a la tala indiscriminada de árboles. Ésta, a la vez empobrece el suelo y lo deja desprotegido ante la erosión y la evaporación del agua.

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) menciona que el sector ganadero genera más gases de efecto invernadero que el sector del transporte (el 18 %, medido en su equivalente en dióxido de carbono). También es una de las principales causas de la degradación del suelo y de los recursos hídricos.

Veldkamp (2003 en Ramos 2006) estudió los cambios de almacenamiento de carbono en el suelo después de la conversión de selvas a pastizales en los trópicos, encontrando que en promedio el 20% del carbono orgánico del suelo es perdido en los primeros años después del establecimiento de los pastizales, y que la pérdida casi total ocurre dentro de los primeros

20 años; ocurriendo un reemplazo de una vegetación con fotosíntesis C<sub>3</sub> (selva) por una vegetación con fotosíntesis C<sub>4</sub> (pastos tropicales).

Koning *et al.* (2003 en Ramos 2006) cuantificaron el carbono secuestrado en suelos y raíces de la conversión de pastizales a selvas secundarias. Relacionando las concentraciones de carbono, almacenamiento y cambios en el horizonte 0-0.25 m y 0.25-0.5 m para la historia del uso del suelo, características del suelo y el clima.

Ni (2002 en Ramos 2006) realizó un trabajo sobre el almacenamiento de carbono en pastizales de china (en vegetación y suelo) por el método de densidad de carbono basado en los pastizales de todo el país. Los pastizales de china fueron clasificados en 18 tipos, los cuales están distribuidos mayormente en la región templada y en la meseta del Tibet, y dispersos en la región calida-templada y en regiones tropicales.

Kanninen (2001 en Ramos 2006) estableció el flujo de carbono por encima del suelo en sistemas agroforestales o en sistemas silvopastoriles varia entre 10 y 70 t ha<sup>-1</sup>, y el flujo anual de carbono para el sistema se encuentra entre 1-10 t ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>. Cuando el carbono almacenado en los suelos de estos sistemas es considerado, los valores anteriores pueden ser multiplicados por el factor 2 en zonas tropicales.

En un estudio sobre como influye una vaca y su cría en el balance del carbono en 2 hectáreas de pastizal nativo durante 150 días. Encontrando que la vaca y la cría a través de todas las actividades dentro del pastizal pueden capturar un promedio de 20.73 kg C día<sup>-1</sup> (7.56 t C año<sup>-1</sup>) y emitir a la atmósfera 2.99 kg C día<sup>-1</sup> (1 t C año<sup>-1</sup>) obteniendo un balance positivo en almacenamiento de 17.74kg C día<sup>-1</sup> (6.47 t C año<sup>-1</sup>). Soil conservation council of Canada (2001 en Ramos-Hernández 2006).

López *et al.* (1999 en Ramos 2006) realizaron un estudio sobre el almacenamiento de carbono en el suelo en cuatro sistemas: a) pasto solo (*Panicum maximum*); b) silvopastoril de laurel (*Cordia alliodora*) menores de 3 años; c) silvopastoril de 3-7 años; y d) silvopastoril de mayores de 7 años.

Schroeder (1994) también llevó a cabo una evaluación global de la tierra potencialmente disponible para su conversión a agrosilvicultura. Si bien este potencial está entre 600 y 1000 millones de hectáreas, Schroeder estima que en los trópicos podría haber 160 millones de hectáreas adecuadas para este sistema. El almacenamiento global de carbono estaría entre 1,5 y 8 Gt. El objetivo general de este trabajo fue cuantificar el carbono almacenado en pastizales de la ranchería Emiliano Zapata, Centro, Tabasco.

## Materiales y Métodos

El estudio se desarrollo en la ranchería Emiliano Zapata perteneciente de el municipio del Centro, con coordenadas (17°59'51" latitud N y 92°57'39" longitud O). Su geomorfología se caracteriza por ser una llanura aluvial baja. El suelo es de tipo gleysol y fluvisol (figura 1). El clima es de tipo cálido húmedo con abundantes lluvias en verano. Su temperatura y precipitación promedio anual es de 26.5° C y 2,650 mm., respectivamente.

La primera fase del muestreo consistió en hacer un recorrido. Esto se realizó visitando los pastizales de la ranchería Emiliano Zapata, Centro, Tabasco. La segunda fase consistió en hacer un muestreo puntual del sistema de pastizal. En el sitios se trazó un cuadro de 1600 m<sup>2</sup> (20 x 80 m) utilizando cinta métricas y brújula y se estableció como unidad experimental permanente con un lote de 20 subcuadrantes al azar de 2 x 2 m (4 m<sup>2</sup>), (figura 2).

Se definió los limites de cada subcuadro de 2 x 2 m dentro de cada unidad experimental y se marcaron utilizando hilos. Se determinó la dominancia de la especie se anotaron el porcentaje de cobertura que ocupaban en el subcuadro de acuerdo a la dominancia de Domin Scale- Braun-Blanquet (Shotton 2000) (cuadro 1).

Se llevaron colectas botánicas de cada una de las diferentes especies presentes en las unidades de muestreo para su posterior identificación en el herbario de la DACBiol.

**Muestreo de la biomasa aérea.-** Se realizó el corte de toda la biomasa verde del suelo de cada subcuadrante de las unidades de muestreo para el

sistema de pastizal. El corte se realizó con machete al ras del suelo.

La vegetación se colectó y se depositó en bolsas de muestreo y se transportó al herbario de la D. A. C. Biol., para su posterior secado en horno a una temperatura de 70°C, durante 72 horas. Se calculó la desviación estándar de las muestras colectadas para tener un perímetro de confiabilidad del muestreo.

## Resultados y Discusión

En el pastizal de *Paspalum virgatum* se encontró un total de 14 especies herbáceas correspondiente a las diez familias. La familia de leguminosa fue la mas abundante encontrándose cuatro especies, seguidas por la Poaceae (dos especies), Schizaeacea (dos especies) y con una especie las familias Araceae, Heliconiaceae, Curcubitaceae, Apocynaceae, Commelinaceae, Boraginaceae.

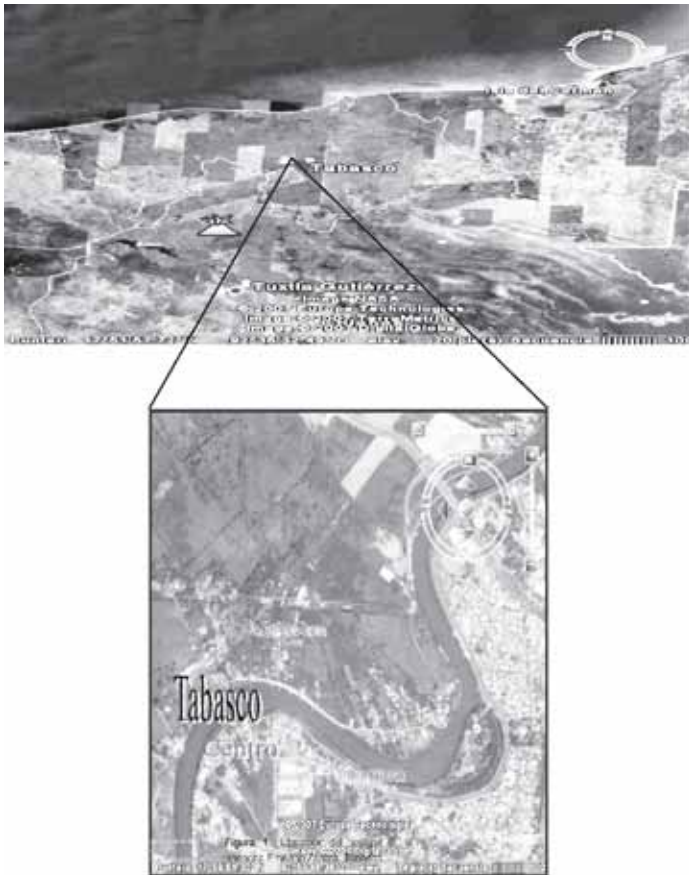


Figura. 1 Ubicación del pastizal de la ranchería Emiliano Zapata, Tabasco.

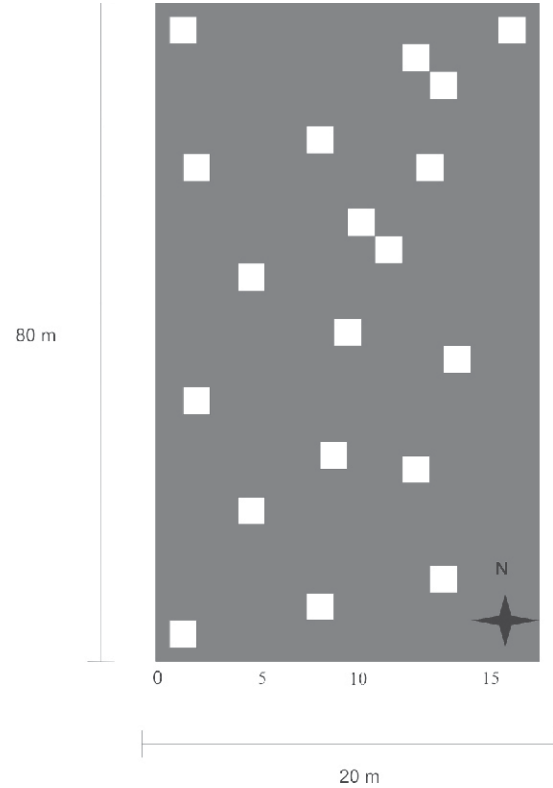


Figura. 1 Ubicación del pastizal de la ranchería Emiliano Zapata, Tabasco.

| Cobertura de la planta            | Domin scale | Braun-Blanquet |
|-----------------------------------|-------------|----------------|
| Cobertura cerca del 100%          | 10          | 5              |
| Cobertura del 75%                 | 9           | 5              |
| Cobertura 50%-75%                 | 8           | 4              |
| Cobertura 35%-50%                 | 7           | 3              |
| Cobertura 25%-33%                 | 6           | 3              |
| Abundante, cobertura cerca de 20% | 5           | 2              |
| Abundante, cobertura cerca de 5%  | 4           | 2              |
| Dispersa, cobertura pequeña       | 3           | 1              |
| Muy dispersa, cobertura pequeña   | 2           | 1              |
| Escasa, cobertura pequeña         | 1           | 1              |
| Aislada, cobertura muy pequeña    | +           | +              |

Fuente: Shotton, 2000.

Cuadro 1. Escala de dominancia para el muestreo de colecta de especies herbáceas.

De acuerdo a la escala de dominancia se estableció que *Paspalum virgatum* y *Echinochloa Polystachya* tiene una cobertura del 100% y 75% esto demuestra ser una dominancia alta de estas especies; seguido de la leguminosa con una cobertura 35%-50% y 20%; la schizaeacea con una cobertura de 25%-33% y 20%, mientras que las otras especies obtuvieron cobertura muy dispersas, escasas y aisladas, con una cobertura de 1%, +

| Familia       | Especies                       | Escala de dominancia |
|---------------|--------------------------------|----------------------|
| Poaceae       | <i>Paspalum virgatum</i>       | 100%                 |
| Poaceae       | <i>Echinochloa polystachya</i> | 75%                  |
| Leguminosa    | <i>Acacia cormigera</i>        | 35%-50%              |
| Leguminosa    | <i>Acacia cormigera</i>        | 35%-50%              |
| Leguminosa    | <i>Acacia cormigera</i>        | 35%-50%              |
| Schizaeacea   | <i>Lygodium venustum</i>       | 25%- 33%             |
| Schizaeacea   | <i>Lygodium heterodoxum</i>    | 20%                  |
| Leguminosa    | <i>Desmodium meanium</i>       | 20%                  |
| Araceae       | <i>Synгонium podophillum</i>   | 1%                   |
| Apocynaceae   | <i>Mandevilla subsagittata</i> | 1%                   |
| Boraginaceae  | <i>Boraginacea oxyphylla</i>   | 1%                   |
| Curcubitaceae | <i>Curcubita sp.</i>           | +                    |
| Curcubitaceae | <i>Curcubita sp.</i>           | +                    |

**Cuadro 2. Composición florística encontradas en el *Paspalum virgatum* de la ranchería Emiliano Zapata, Centro, Tabasco.**

| Subcuadrantes | Biomasa (gr) | Carbono (gr) |
|---------------|--------------|--------------|
| 1             | 49.5         | 24.75        |
| 2             | 80.4         | 40.2         |
| 3             | 126.9        | 63.45        |
| 4             | 111.2        | 55.6         |
| 5             | 152.9        | 76.45        |
| 6             | 110.6        | 55.3         |
| 7             | 157.9        | 78.95        |
| 8             | 158.4        | 79.2         |
| 9             | 223.4        | 111.7        |
| 10            | 164.3        | 82.15        |
| 11            | 180.6        | 90.3         |
| 12            | 220.9        | 110.45       |
| 13            | 127          | 63.5         |
| 14            | 126.3        | 63.15        |
| 15            | 136.6        | 68.3         |
| 16            | 98.6         | 49.3         |
| 17            | 198.9        | 99.45        |
| 18            | 183.6        | 91.8         |
| 19            | 185.4        | 92.7         |
| 20            | 222.9        | 111.45       |
| Total         | 3,016.3      | 1,508.15     |

**Cuadro 3. Valores de carbono total por subcuadrantes seleccionados del pastizal de la ranchería Emiliano Zapata, Centro, Tabasco.**

Una vez determinado los valores de biomasa aérea por subcuadros, se procedió a determinar los valores de carbono por secciones, conforme a su condición natural. La cantidad de carbono presente en el componente aéreo del pastizal de la ranchería Emiliano Zapata está dado por Herbáceas, Gramíneas, Poaceae, Heliconiaceae, Curcubitaceae, Apocynaceae, Commelinaceae, Boraginaceae en el cual se estimó el carbono almacenado de todas ellas obteniendo 188.52 kg C/ha, ó 0.188 tC/ha.

$$1,508.15 \text{ gr C} \times \frac{80 \text{ m}^2}{10,000 \text{ m}^2} = 188,518.8 \text{ gr C/ m}^2$$

Según el IPCC (2000) la agrosilvicultura en regiones tropicales tiene el potencial de secuestrar de dos a cinco toneladas de carbono por hectárea por año (t C ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>), mientras que la rehabilitación y restauración de tierras forestales degradadas puede secuestrar de 0,25 a 0.9 tC ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>.

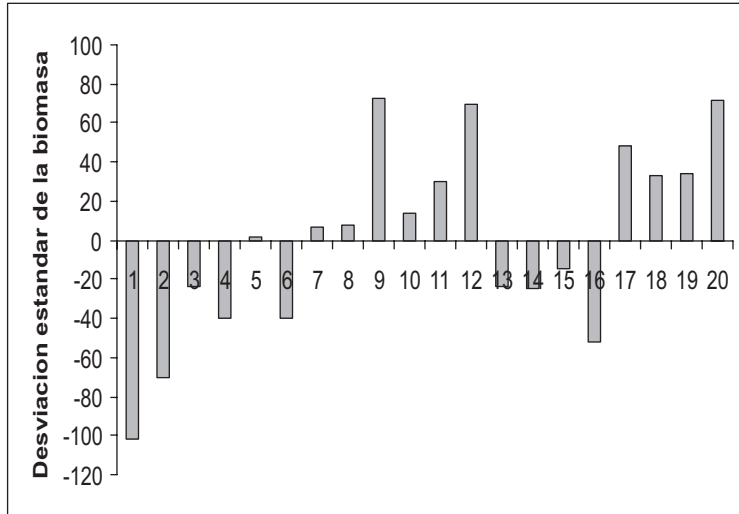
Deregibus *et al.* (1987), Pizzio (1993), Maraschin, *et al.*, Paruelo, *et al.*, Formoso, *et al.* son estudios que sugieren que los pastizales alcanzan productividades (materia seca) promedio de 5.1 t ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> (rango 2.4 a 9.8 t ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>). Algunas estimaciones refieren que una hectárea de terreno bajo silvopastoreo es capaz de fijar entre cinco y diez toneladas de carbono al año. FAO (2007), con base en estos valores, se puede decir que la productividad de este pastizal esta muy por debajo de estos valores.

Frankhauser y Pearce (1994) estimaron que estos sistemas prestan a través del proceso de formación del suelo un importante servicio como secuestradores de CO<sub>2</sub> a razón de 0.06 t ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> con lo que contribuye de este modo a mantener la composición de gases en la atmósfera y ala regulación del clima.

Según Ramos (2006) que presenta la biomasa aérea y carbono de los pastizales *B. decumbens* y de *P. notatum*; el pastizal de *B. decumbens* tuvo una biomasa aérea de 552.97 36.29 g m<sup>2</sup>, superior al pastizal de *P. notatum* el cual tuvo una biomasa aérea de 451.78 212.82 g m<sup>2</sup>. El análisis de comparación de medias indica que no existió diferencia significativa (t=2.01, p=0.11) entre los dos sistemas de pastizal debido a la gran variación en el pastizal de *P. notatum*. El sistema de pastizal *B. decumbens* produce 5.51 t/ha y 2.88 t/ha



de biomasa y carbono en la parte aérea y el *P. notatum* 4.51 t/ha y 1.88 t/h C, respectivamente. Los valores obtenidos en el trabajo, son inferiores a los de Ramos (2006), aun cuando son de localidades cercanas.



**Figura 3. Desviación estándar de la biomasa de las muestras de pastizal.**

Una vez graficada la desviación estándar de la biomasa, se encontró diferencias importantes en siete datos, estos están fuera de la media = 150.81 y solo 13 datos muestran una reducida desviación estándar, lo que indica que fue un muestreo confiable.

### Conclusión

En el sistema de pastizal *Paspalum virgatum* se encontraron 14 especies distribuidas en diez familias. Las familias con más variedad fueron: Leguminosa (cuatro especies), Poaceae (dos especies) y Schizaeaceae (2 especies). El porcentaje de cobertura para el pastizal *Paspalum virgatum* fue en promedio de: 100%. La cantidad de biomasa aérea producida por el pastizal *Paspalum virgatum* y las diferentes especies que se encontraron en él fue de 188.52 kg C/ha, ó 0.188 t C/ha. El sistema de pastizal *Paspalum virgatum* no presentó mucha variabilidad en cuanto al almacenamiento de carbono total.

El procedimiento determinado para establecer la cantidad de carbono presente en el sistema de pastizal de *Paspalum virgatum*, servirá para futuras mediciones en diferentes sistemas de pastizales y otros agrosistemas que permitan comparar la capacidad de

almacenamiento de carbono.

### Agradecimiento.

Este trabajo fue parte del curso de titulación “Valoración Ecológica en Zonas Urbanas”, para obtener el título de Licenciatura en Ingeniería Ambiental.

### Literatura citada

**Brown, S. y Lugo A.** 1984. Biomass of tropical forest a new estimate based on forest volumen .Science 223:1290-1293.

**Deregibus, V.A. Oosterheld, M.; Boc-ho, R. Aranguren, J. & Landi, M.** 1987. Producción forrajera y de carne en pastizales naturales de la Provincia de Entre Ríos pastoreados en forma alternativa y planificada. Revista CREA 125, 63-70.

**Dixon, R. K., S. Brown, R. A. Houghton, A. M. Solomon, M. C. Trexler y J. Wisniewski.** 1994. Carbon pools and flux of global forest ecosystems. Science 263: 185-190.

**FAO** 2007. Como enfrentarse a la Interacción entre la ganadería y el medio ambiente. Comité de Agricultura. Roma, abril 2007. 12 p.

**Formoso, D. Oficialdegui, R & Norbis R.** 2001. Producción y valor nutritivo del campo natural y mejoramientos extensivo. In: Utilización y manejo de mejoramientos extensivos con ovinos.

**Frankhauser, S y D. W. Pearce.** 1994. The Social Costs of Greenhouse Gas Emissions. En: The Economics of Climate Change .Paris, Organization for Economic Cooperation, And Development-International Energy Agency.

**Houghton, G., Jenkins, J. G. and Ephraimes, J. J.** 1990. Climate change: the IPCC scientific assessment . Cambrige University Press, Cambrige.

**Houghton, R.A., Hackler, J .L., Lawrence, K .T.** 1999. The U. S. carbon budget: contributions from land-use chang science 285:574-577.

**Houghton, R. A.** 1999. The annual net flux of carbon to the atmosphere from change in land-use 1850-1990. *Tellus*, 50 B- 280-313.

**Houghton, R. A. y Woodwell, C.M.** 1989. Global climate change. *Scientific American* 260(4):36-40.

**IPCC.** 2000. Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC Special Report: Land Use, Land Use Change and Forestry. Cambridge University Press.

**IPCC.** Technical Paper 1. International Panel on Climate Change, Geneva, Switzerland.

**Lashof, D. A. y D. R. Ahuja.** 1994. Relative contributions of greenhouse gas emissions to global warming.

**López, Z. A., Schlonroigt, A., Ibrahim, M., Kleinn, C. y Kannien, M.** 1999. Cuantificación del carbono almacenado en el suelo de sistemas silvopastoril en la zona atlántica de costa rica. *Agroforesteria en las América*. 6:51-53.

**Masera, O.** 1995. Carbon mitigation scenarios for Mexican forests: methodological considerations and results. *Interciencia* 20(6): 388-395.

**Ordóñez, A.** 1998. Estimación de la captura de carbono en un estudio de caso para bosque templado: San Juan Nuevo, Michoacán. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias. UNAM. México D. F.

**Paruelo, J. M.** 1997. ANPP estimates from NDVI for the central grassland region of the us. *ecology* 78:953-958.

**Paustian, K., Elliot, E. T., Killian K.** 1998 b. Modeling soil carbon in relation to management and climate change in some agroecosystems in Central North America. In: *Soil Processes and the Carbon Cycle*. Lal, R., Kimble, J., Levine, E., Stewart, B.A. (eds). CRC Press. Boca Raton, FL. p 459-471.

**Pizzio, R. M.** 1993. Caracterización y uso del recurso forrajero de la unidad experimental de cría vacuna de la EEA Mercedes. En: Día de campo: 10 años de la unidad experimental de cría vacuna. INTA. Exchange of tracegases between terrestrial ecosystems and the atmosphere. p.263-280.

**Ramos Hernández,** 2006. Cuantificación de Carbono Total Almacenado en Dos Sistemas de Pastizales en la Rancheria Dos Montes, Municipio del Centro, Tabasco. Tesis de Licenciatura de Biología, UJAT.

**Schneider, S.H.** 1989. The greenhouse effect: science and policy. *Science*, 243(10), 271-281.

**Soil conservation council of Canada.** 2001. global warning and agricultura: livestock. 1(6): 1-2 pp. Shotton, M., 2000. The domin scale forn recording plant abundance.



# CONTENIDO

|   |     |
|---|-----|
| Manejo Alternativo de los Residuos de Jardinería<br>MIGUEL ÁNGEL PÉREZ MÉNDEZ Y MARÍA RAQUEL MARTÍNEZ HERNÁNDEZ .....   | 5   |
| Parásitos de peces de la reserva de la biosfera "Pantanos de Centla", Tabasco: y algunas recomendaciones para su prevención y control<br>LETICIA GARCÍA MAGAÑA Y SERAPIO LÓPEZ JIMÉNEZ .....                  | 13  |
| Determinar el Análisis de Riesgo Toxicológico de los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos a la salud humana de los trabajadores, utilizando el modelo Caltox<br>JOSÉ GUADALUPE CARMEN MORALES FORTANEL ..... | 23  |
| Modelar con IDRISI 32, una herramienta para definir la restauración ecológica de ríos contaminados, caso Río Seco, Paraíso, Tabasco<br>MANRIQUE IVÁN FERRER SÁNCHEZ Y NATALIA OVANDO HIDALGO .....            | 31  |
| Notas Etnobotánicas de la Familia <i>Bignoniaceae</i> en el Estado de Tabasco, México<br>CARLOS MANUEL BURELO RAMOS Y MARÍA DE LOS ÁNGELES GUADARRAMA OLIVERA .....   | 41  |
| Captura de Carbono en un remanente de Selva Alta Perennifolia en el Ejido Niños Héroes, Tenosique, Tabasco<br>NAYME MONTERO GORDILLO, OFELIA CASTILLO ACOSTA Y JOSÉ LUÍS MARTÍNEZ SÁNCHEZ .....               | 45  |
| Restauración de suelos contaminados con hidrocarburos mediante la utilización de cal viva<br>MAYRA JANET MÉNDEZ LÓPEZ .....   | 51  |
| La Generación de Residuos Sólidos Urbanos en el Municipio del Centro, Tabasco<br>GASPAR LÓPEZ OCAÑA, JOSÉ ROBERTO HERNÁNDEZ BARAJAS<br>JOSÉ GUADALUPE CHACÓN NAVA Y RAÚL GERMÁN BAUTISTA MARGULIS .....       | 55  |
| Captura de carbono en un pastizal de la ranchería Emiliano Zapata, Centro, Tabasco<br>GUADALUPE CORDOVA REYES, HUMBERTO HERNÁNDEZ TREJO<br>Y JOSE LUIS MARTÍNEZ SÁNCHEZ .....                                 | 65  |
| ¿Cómo y para que Organizar Una Ong En Tabasco?<br>MA. ELENA MACÍAS VALADEZ, LILLY GAMA, EUNICE PÉREZ SÁNCHEZ,<br>BLANCA CECILIA PRIEGO Y CAROLINA ZEQUEIRA LARIOS .....                                       | 71  |
| Estudio de eficiencia energética en bombas de agua del laboratorio de acuicultura de la DACBiol<br>LUIS FELIPE MORALES HERNÁNDEZ Y ELIZABETH MAGAÑA VILLEGAS .....  | 89  |
| Fundamento para la selección de la primala de reemplazo.<br>JORGE OLIVA HERNÁNDEZ Y ALFONSO HINOJOSA CUÉLLAR .....  | 97  |
| <b>NOTAS</b>  |     |
| ¿Ecoturismo, posible en Tabasco?<br>LILLY GAMA .....  | 103 |
| <b>NOTICIAS</b>   |     |
| Proyectos de Investigación .....  | 105 |
| Avisos .....  | 109 |



ISSN - 1665 - 0514